



PHOTON
SYSTEMS
INSTRUMENTS

Manual & User Guide

FluorPen E-FP 110 Series

PAR FluorPen E-FP 110 Series



FluorPen E-FP 110 Series



PAR FluorPen E-FP110 Series

Copyright 1999 - 2021 Environmental Measurement Japan.

本日本語マニュアルは弊社取扱機器メーカーの承諾を受けた上で、日本環境計測株式会社が作成しました。
商用目的の範囲における無許可の転載、複製、転用等をご遠慮ください。



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844



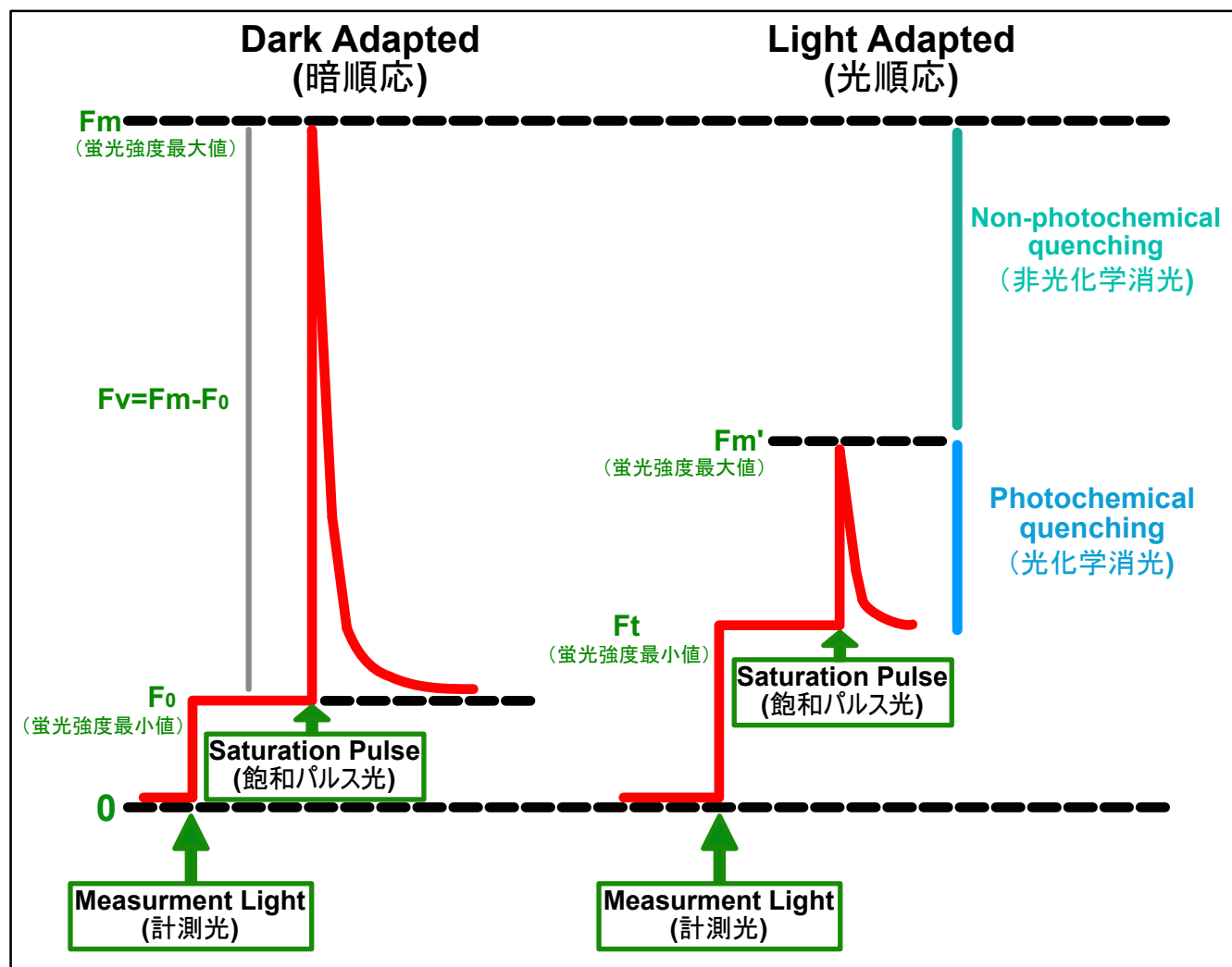
PAR E-FP110 & E-FP110 仕様

パラメーター	
PAR FluorPen E-FP 110	<ul style="list-style-type: none"> ・Ft (暗順応時: $F_t=F_0$) ・QY: 量子収率(暗順応時: $QY=F_v/F_m$; 光順応時: $QY=F_v'/F_m'$) ・OJIP ・NPQ (Non-photochemical quenching) ・Light curve ・PAR (Photosynthetically Active Radiation ; Measured as PPFD)
FluorPen E-FP 110	<ul style="list-style-type: none"> ・Ft (暗順応時: $F_t=F_0$) ・QY: 量子収率(暗順応時: $QY=F_v/F_m$; 光順応時: $QY=F_v'/F_m'$) ・OJIP ・NPQ(Non-photochemical quenching) ・Light curve
LED	
LED エミッター	青 (470 nm) オプションで色の変更可能
飽和光	10~100 %で調節可能 (最大3,000 $\mu\text{mol}(\text{photon}).\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$)
アクチニックライト	10~1,000 $\mu\text{mol}(\text{photon}).\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ で調節可能
測定光	0~100 %で調節可能 (最大0.09 $\mu\text{mol}(\text{photon}).\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ per pulse)
ディテクター	
Type	PIN フォトダイオード + バンドパスフィルター
受光波長	665 ~ 750 nm
データ保存・通信	
メモリ容量	最大16Mb
インターナルデータロギング	最大149,000 データ
通信	USBケーブル / bluetooth
電池寿命	フル稼働で48時間(使用法によって異なります)/バッテリー残量ゲージ付き
その他	
サンプルホルダー	<ul style="list-style-type: none"> ・標準リーフクリップ (型番: E-FP 110/S, PAR E-FP 110/S) ・取り外し可能リーフクリップ (型番: E-FP110/D, PAR E-FP 110/D) ・プローブ(型番: E-FP110/P, PAR E-FP 110/P)
ディスプレイ	グラフィックディスプレイ
操作方法	ボタン2つで操作 (SET、MENUボタン)
サイズ	134 x 65 x 33 mm
重量	188 g
使用環境	気温: 0 ~ +55 °C 相対湿度: 0 ~ 95 % (結露なきよう)
保管環境	気温: -10 ~ +60 °C 相対湿度: 0 ~ 95 % (結露なきよう)
ソフトウェア	FluorPen 1.1 (対応OS: Windows 7 もしくはそれ以降)
付属品	
<ul style="list-style-type: none"> ・PAR E-FP 110もしくはE-FP110本体 ・携帯ケース ・USBメモリ: USBフォルダ内にマニュアル, Softwareドライバーが入っています。 ・USBケーブル: データ通信、充電、常時電源ケーブルとして機能します。 	



計測原理

・LEDエミッターから青(470nm)を葉に当てクロロフィル蛍光の値(665 ~ 750nm範囲)をディテクターが検出しFVとして認識します。



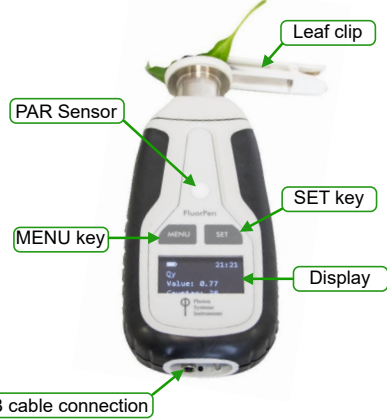
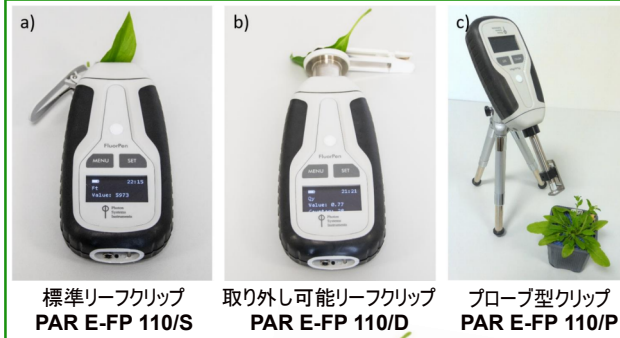
Environmental Measurement Japan
 日本環境計測株式会社
 〒811-0215
 福岡県高美台二丁目52番42号
 TEL:092-608-6412
 FAX:092-985-7844



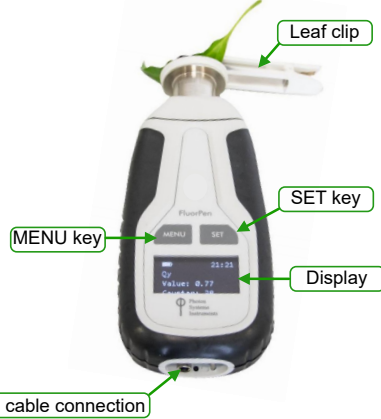
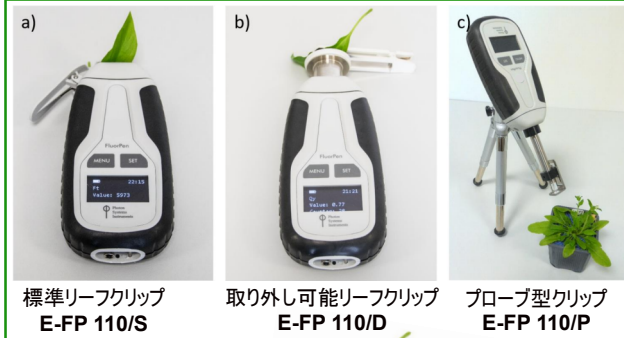
PAR E-FP110 & E-FP110 比較

PAR E-FP110とE-FP110の違いはPARセンサーの有無のみ

PAR E-FP110



E-FP110



リーフクリップ: 取り外し可能クリップ



Light adapted(光順応)

Dark adapted(暗順応)

FluorPen 使用方法

FluorPenはリチウム電池を使用しています。使用前にPCに繋げるか、USB (TypeA) ACアダプターで充電して下さい。(本製品にはUSB ACアダプターは付属されておりません。)

FluorPenの操作は本体にあるMENUキーとSETキーのみで行います。

MENUキー

- ・ディスプレイ上の項目をスクロールする役割
- ・電源OFF (1秒長押し)

SETキー

- ・項目選択(選択項目の横にカーソル(>))が表示されます)
- ・電源ON (1秒長押し)

Pulse設定

Flash Pulse

蛍光強度最小値(F_0 , F_i)を計測するために使用します。

設定: 0~100%の調節可能 (最大 $0.09 \mu\text{mol}(\text{photon})\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ per pulse)

Super Pulse

蛍光強度最大値(F_m , F_m')を計測するために使用します。

設定: 10~100%の調節可能 (最大 $3,000 \mu\text{mol}(\text{photon})\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)

Actinic Pulse

測定光強度を設定するために使用します。

設定: 10~1,000 $\mu\text{mol}(\text{photon})\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ に調節可能

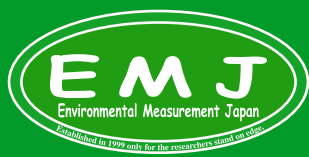
計測パラメーター	使用パルス
Ft	Flash Pulse
QY	Flash Pulse, Super Pulse
OJIP	Super Pulse
NPQ	Flash Pulse, Super Pulse, Actinic Pulse
Light Curve	Flash Pulse, Super Pulse, Actinic Pulse (Actinic Pulse: 予め設定されておりユーザーでの設定不可)

デフォルト設定(PSI社お勧めの設定): 設定はユーザーにて任意で変更して下さい。

Flash pulse	30 %
Super pulse	80 %
Actinic pulse	$300 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (30 %)

デフォルト設定変更時の注意点

- ・Flash pulse, Super pulseを調整する場合、必ずDark adapted(暗順応)で行ってください。
- ・一度使用したサンプルでも挟む場所を変えて再度パルス調節を行ってください。



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844



計測

本器は校正等の面倒な作業は必要はございません。ただし、ユーザーにて必要があれば設定を変事が可能です。

1. サンプルを準備し最低でも10~15分Dark adapted(暗順応)で放置してください。(Fo, QY(Fv/Fm), NPQ, LCを計測するのに必要な工程です。)
 - ・E-FP110/DもしくはPAR E-FP110/Dではリーフクリップを使い暗処理が可能になります。そのほかのE-FPシリーズはユーザにて暗処理可能な環境を準備していただく事になります。
 - ・Light Adapted (光順応)で計測を実施する場合はサンプルの暗処理をする必要はありません。
2. SETボタンを1秒間押し続け本器の電源をONにします。
3. 暗処理済みのサンプルをリーフクリップに挟みます。
4. MENUボタンを押しMeasureをSETボタンを押して選択。選択後MENUボタンで計測したいパラメータまでカーソル(>)を合わせSETボタンで確定し測定開始します。
 - ・OJIP, Light Curve, NPQを計測中もしくはリーフクリップで挟んだ状態をキープし暗処理します。
 - ・計測結果の表示:FtやQY(Fv/Fm)は本器ディスプレイに表示されます。OJIP, Light Curve, NPQの演算結果はPCにデータ取込をしない限り見ることはできません。
 - ・全ての計測結果をご覧になる場合は、必ず本器に保存されたデータをPCへ取込して確認して下さい。

OJIP

OJIPとは蛍光パラメーターの頭文字から引用されていて、F₀ (O)、F_m(P)、F_i(S)、J (2ms)、I (30ms) のポイントで計測しているという意味です。

O→F₀、J→照射後2ms、I→照射後30ms、P→F_mを指します。

OJIP計測に使用されているパラメーターは以下の通りです。

略称	詳細
Bckg	Background (バックグラウンド)
F ₀	F _{50μs} , 50μsでの蛍光強度
F _J	Jステップでの蛍光強度(at 2ms)
F _i	iステップでの蛍光強度(at 30ms)
F _m	蛍光強度最大値
F _v	F _m -F ₀ (蛍光強度最大値-蛍光強度最小値)
V _J	(F _J -F ₀) / (F _m -F ₀)
V _i	(F _i -F ₀) / (F _m -F ₀)
F _m /F ₀	
F _v /F ₀	
F _v /F _m	
M ₀ or (dV/dt) ₀	$M_0 = TR_0 / RC - ET_0 / RC = 4 (F_{300} - F_0) / (F_m - F_0)$
Area	蛍光曲線とF _m の間のエリア(バックグラウンドは差し引)
Fix Area	蛍光曲線より下のF _{40μs} とF _{1s} の間のエリア(バックグラウンドは差し引)
S _M	Area / (F _m - F ₀) (multiple turn-over)
S _s	Smallest S _M turn-over (single turn-over)
N	S _M . M ₀ . (1 / V _J) turn-over number QA
Phi_P ₀	$1 - (F_0 / F_m)$ (or F_v / F_m)
Psi_0	1 - V _J
Phi_E ₀	$(1 - (F_0 / F_m)) . Psi_0$
Phi_D ₀	$1 - Phi_P_0 = (F_0 / F_m)$
Phi_P _{av}	$Phi_P_0 (S_M / t_{Fm})$ t _{Fm} = time to reach F _m (in ms)
ABS / RC	$M_0 . (1 / V_J) . (1 / Phi_P_0)$
TR ₀ / RC	$M_0 . (1 / V_J)$
ET ₀ / RC	$M_0 . (1 / V_J) . Psi_0$
DI ₀ / RC	$(ABS / RC) - (TR_0 / RC)$

Formulas Derived From:

R.J. Strasser, A. Srivastava and M. Tsimilli-Michael (2000): The fluorescence transient as a tool to characterize and screen photosynthetic samples. In: Probing Photosynthesis: Mechanism, Regulation and Adaptation (M. Yunus, U. Pathre and P. Mohanty, eds.), Taylor and Francis, UK, Chapter 25, pp 445-483.

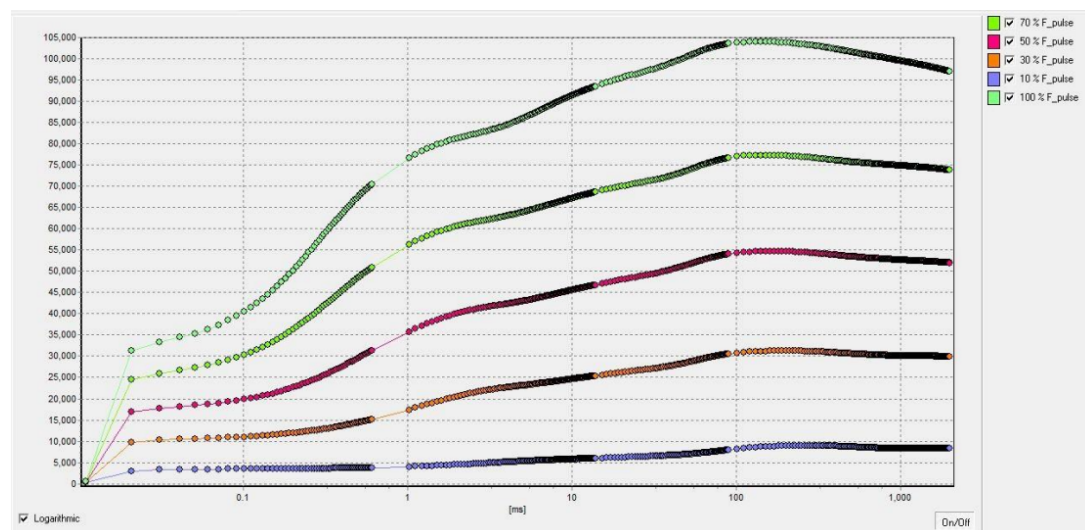


図1. 異なるSuper pulse設定でのOJIP計測

80	
8:42:40 22.1.2019	
OJIP	
Bckg	357
F ₀	6405
F _J	10956
F _i	19637
F _m	28220
F _v	21815
V _J	0.209
V _i	0.607
F _m /F ₀	4.406
F _v /F ₀	3.406
F _v /F _m	0.773
M ₀	0.155
Area	10680744
Fix Area	26970048
HACH Are	20565304
S _m	489.605
S _s	1.346
N	363.627
Phi_P ₀	0.773
Psi_0	0.791
Phi_E ₀	0.612
Phi_D ₀	0.227
Phi_P _{av}	919.490
Pi_Abs	13.448
ABS/RC	0.961
TR ₀ /RC	0.743
ET ₀ /RC	0.588
DI ₀ /RC	0.218
FLASH	
[nm]	455
[%]	30
[μE]	-NAN
SUPER	
[nm]	455
[%]	20
[μE]	-NAN
...	
20% F_pulse	

図2.Super pulse20%設定でのOJIP計測結果



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844



NPQ(非光化学消光)

本器でのNPQの測定は、最初にサンプルを暗所でF0とFmを測定します。その後、Actinic pulseを使用し、Light adapted (光順応)で連続的にFm'を測定します。3つのpredefined NPQが選択可能です。

以下の違いはLight exposure time(露光時間)とDark recovery(暗処理からの復帰時間)です。

- NPQ1
- NPQ2
- NPQ3

	Phase	Duration	# of pulses	1st pulse	Pulse interval
NPQ1	Light	60 s	5	7 s	12 s
	Dark recovery	88 s	3	11 s	26 s
NPQ2	Light	200 s	10	10 s	20 s
	Dark recovery	390 s	7	20 s	60 s
NPQ3	Light	200 s	10	11 s	21 s
	Dark recovery	60 s	2	20 s	21 s

表1. NPQ protocols

略称	詳細
F ₀	蛍光強度最小値(暗順応の時)
F _m	蛍光強度最大値(暗順応の時;初回飽和光での計測値)
F _p	蛍光強度のピーク(fast of Kautsky induction)
F _m _Ln, Lss, D, Dn ¹	蛍光強度最大値
QYmax ²	PSIIでのF _v /F _m
QY_Ln, Lss, D, Dn ^{1,3}	PSIIでの有効量子収率
NPQ_Ln, Lss, D, Dn ^{1,4}	非光化学消光
Qp_Ln, Lss, D, Dn ^{1,5}	光化学消光係数

1 L: Light adapted (光順応) parameters; D: アクチニック消灯後にパルスを照射した時の反応値; n: 光順応の回数; ss: steady state(定常状態)

2 $(F_m - F_0) / F_m$

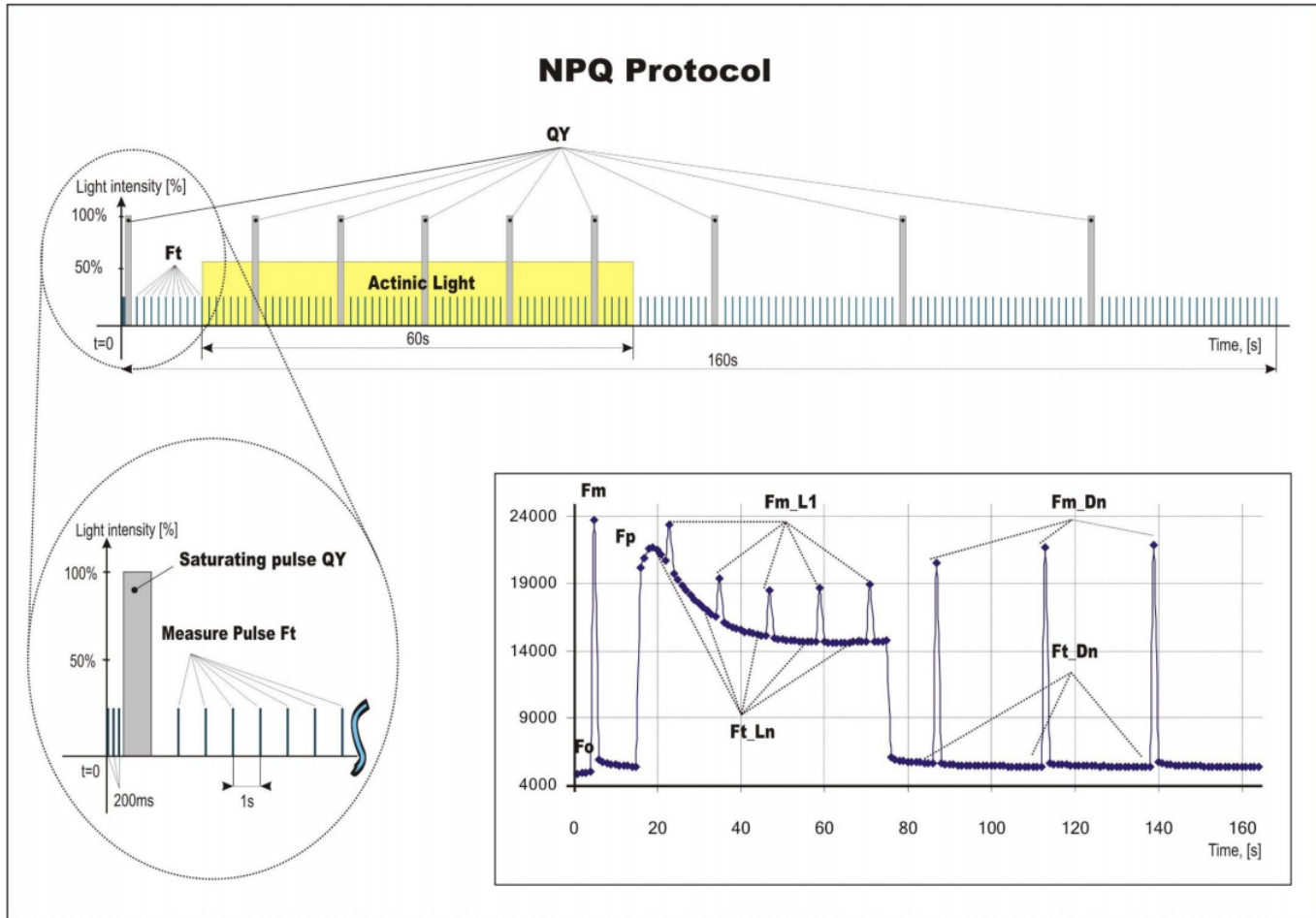
3 $(F_m_Ln - F_t_Ln) / F_m_Ln$

4 $(F_m - F_m_Ln) / F_m_Ln$ or of corresponding ss, Dn or Dss parameters

5 $(F_m_Ln - F_t_Ln) / (F_m_Ln - F_0_Ln)$; $F_0_Ln : F_0 / ((F_m - F_0) / F_m + F_0 / F_m_Ln)$.

リファレンス:

Oxborough K., Baker N.R. (1997): Resolving chlorophyll a fluorescence images of photosynthetic efficiency into photochemical and non-photochemical components: calculation of qP and Fv'/Fm' without measuring F0'. Photosynthesis Research 54: 135-142



Environmental Measurement Japan
 日本環境計測株式会社
 〒811-0215
 福岡県高美台二丁目52番42号
 TEL:092-608-6412
 FAX:092-985-7844



Light Curve (LC)

Light Curve: 光強度と光合成速度の関係曲線

計測方法はシンプルでパルス変調でサンプルに当てる光を段階的に強くして計測します。本器では3つのLCが選択可能です。

これらの違いはLight exposure time(露光時間)とLight intensities(光強度)です。

- LC1
- LC2
- LC3

	# of phases	Phase duration	Light intensities [$\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$]
LC1	6	60s	10; 20; 50; 100; 300; 500
LC2	5	30s	100; 200; 300; 500; 1000
LC3	7	60s	10; 20; 50; 100; 300; 500; 1000

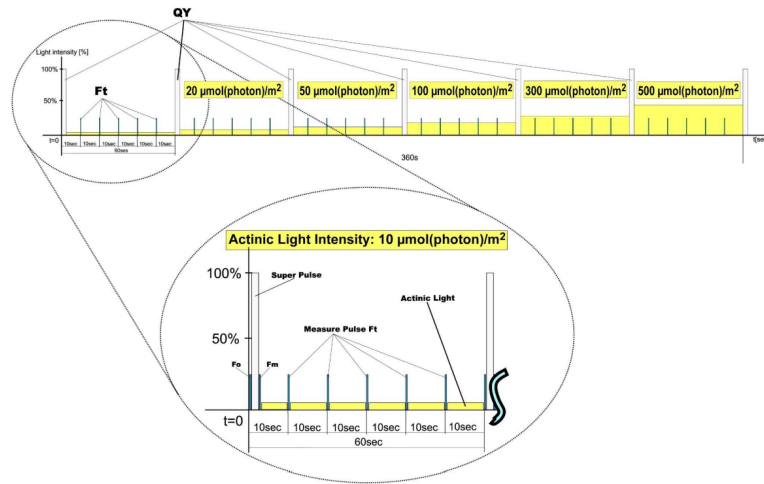
略称	詳細
F_0	蛍光強度最小値 (Dark adapted (暗順応の時))
F_m	蛍光強度最大値 (Dark adapted (暗順応の時))
$F_m_Ln^*$	蛍光強度最大値 (Light adapted (光順応の時))
$F_t_Ln^*$	光順応時の瞬間蛍光
QY_{max}^*	PSIIでの F_v/F_m (Dark adapted (暗順応の時))
QY_Ln^*	瞬間的に光で誘導された PSII 量子収率

* n: 光順応の回数

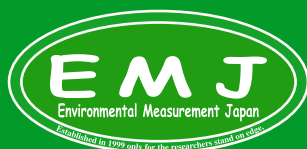
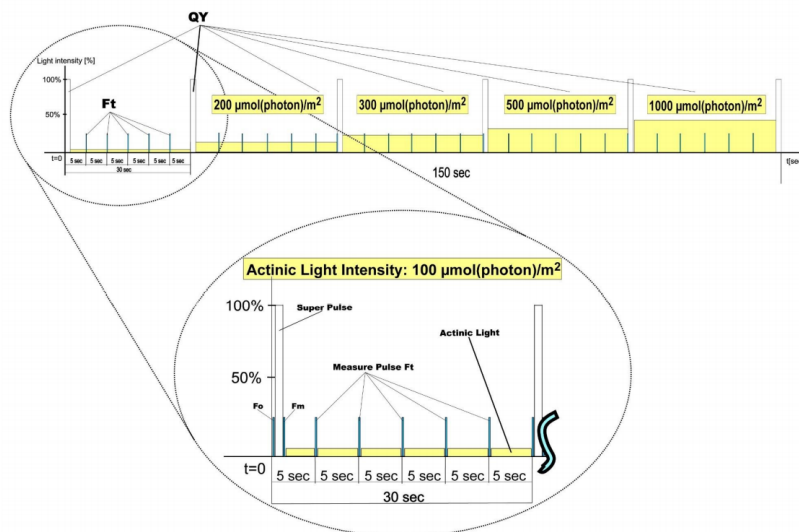
* $(F_m - F_0) / F_m$

** $(F_m_Lx - F_t_Lx) / F_m_Lx$

Light Curve 1 Protocol



Light Curve 2 Protocol



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844



Multiple Measurement

Multiple Measurement: 同じパラメータを複数回計測するモード。

Multi type: 計測したいパラメータを選択します。

Multi interval: インターバルの設定

Multi repeats: リポートする回数設定

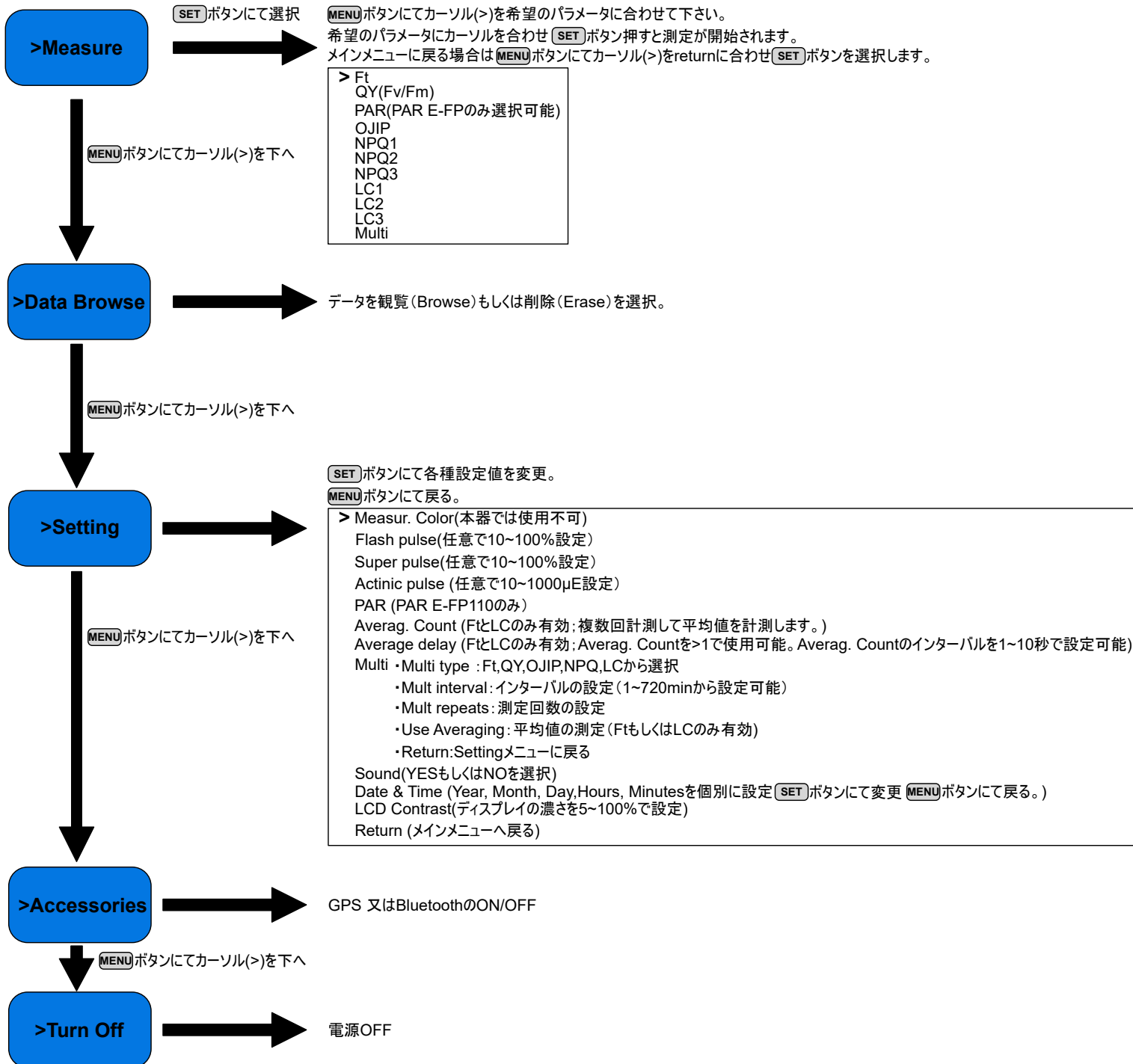
Multi Average: Multiモードで平均値を計測(有効なパラメータ: FtとLCのみ)

- ・サンプルを準備します。
- ・メニューからMeasurement→Multiを選択。
- ・SETボタンを押し確定し計測開始されます。
- ・計測値は計測が終わる度にディスプレイに表示され全ての計測結果は本器に保存されます。
ただし、パラメータがOJIP, NPQ, LC, のときは計測結果がディスプレイには表示されません。
OJIP, NPQ, LCの場合、PCへデータをダウンロードし計測結果をご覧くださいようお願いします。

本器単体またはPC接続の状態です計測している場合

- ・PCへ接続した状態での計測: 計測インターバルに関係なく本器の電源がOFFになることはありません。
- ・本器単体での計測: 電池消費を軽減するために計測していないときには電源がOFFになり計測時刻になると自動でONを繰り返します。
デバイスの"MENU"を手動で切り替えることによって中断されます。

FP110本体での各種設定方法



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844



Bluetooth接続

確認事項

- Bluetooth機能付きのPCをご準備ください
- BluetoothがPCと本器で起動していることを確認して下さい。

本器でのBluetooth設定

- 本器のスイッチをONにして下さい(SETボタンを1秒間押す)。
- メインメニューからMENUボタンでAccessoriesへ移動しBluetoothをONにします。

PCでのBluetooth設定

- PCにより設定方法が異なる為ユーザーにて設定して下さい。

Software インストール

1.

購入時に付属するUSBメモリーに必要なファイルが全て入っています。まずUSBをPCに差し込みます。ファイルが3つ表示されます。SoftwareファイルをPCデスクトップにコピー&ペーストしてください。

名前	更新日時	種類	サ
Software	2018/04/03 9:50	ファイル フォルダー	
USB Driver	2018/04/03 9:43	ファイル フォルダー	
User Guides	2018/06/14 9:27	ファイル フォルダー	

2.

Software中にFluorPenとSN (シリアルナンバー)があります。FluorPenファイルの中にFluorPenソフトがありSNには個体識別番号が入っています。先程デスクトップにsoftwareファイルをコピーした中にSNファイルだけがなぜかコピーされない事がありますのでこちらもデスクトップにコピーしておきましょう。この作業が終わりましたらUSBは抜いて頂いて構いません。

名前	更新日時	種類	サイズ
FluorPen	2018/04/03 9:50	ファイル フォルダー	
SN	2018/07/02 9:00	テキストドキュメント	1 KB

3.

ここからはデスクトップにコピーしたファイルでの操作になります。FluorPenファイルを開き「葉っぱマーク」のアイコン(アプリケーション)をクリックして下さい。クリックすると本体設定やデータ取り込みができる画面になります。

名前	更新日時	種類	サイズ
config	2020/08/06 10:02	ファイル フォルダー	
Image	2020/08/06 10:02	ファイル フォルダー	
protocols	2020/08/06 10:02	ファイル フォルダー	
FluorPen	2018/03/26 13:05	アプリケーション	2,602 KB

4.

アプリケーション画面です。この時、本体はPCとはつながっていない状態でソフトウェアと本体の認識確認ができておりません。つまり操作できない状態です。本器をPCに接続しRegistor作業を行ないます。PCに接続する際、USBケーブルまたはBluetoothでの接続が可能です。USBケーブルの使い方は皆さまご存じだと思いますので、このマニュアルでは省略致します。

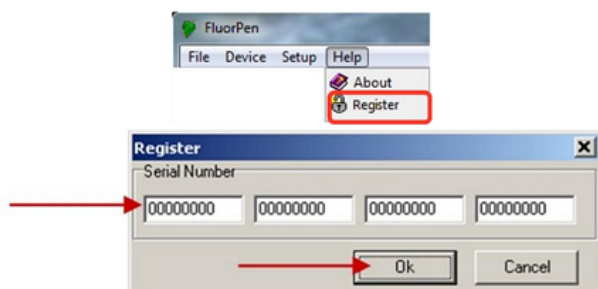


5.

本器をPCへ認識させるためRegistor作業を行います。本器をPCに繋げたらHelpを選択しRegistorを選択します。SN(シリアル番号)を入力します(コピー可能)。

記載例:

FluorPen Serial Number: SN-FP-XXXYour
Serial Number: 2XX1X75X-0936XX1X-44XXX490-7522XX3X
Serial Numberを入力後にOKをクリックしインストールは完了です。



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

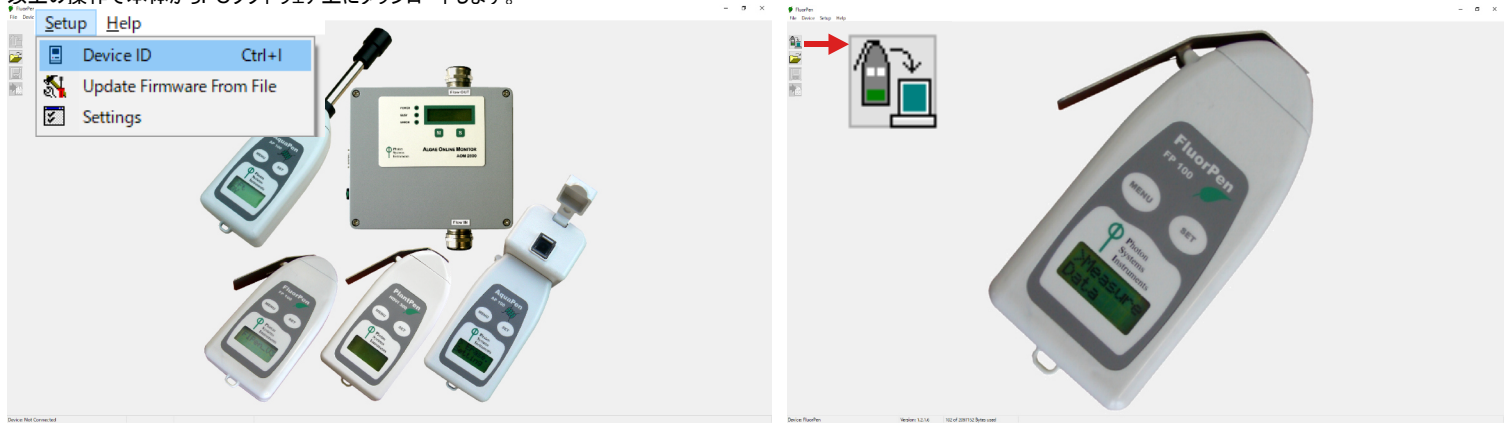
TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844

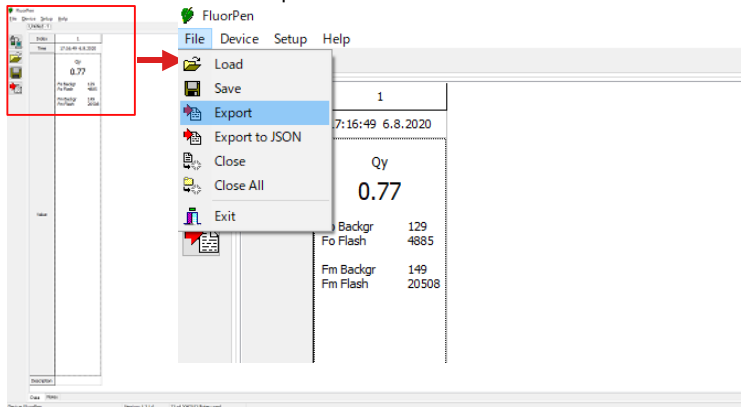


データ移行

1. 計測完了後に本体をUSBケーブルまたはBluetoothでPCに接続します。Setup→DeviceIDで接続を確認し、赤い矢印のアイコンをクリックします。以上の操作で本体からPCソフトウェア上にダウンロードします。



2. ダウンロードが終わると自動的に計測結果画面に切り替わります。この段階ではPC上にはまだ保存できていません。EXPORT機能を使いダウンロードします。画面上部のメニューでFile → Export



3. デスクトップにエクスポートされたファイルはテキスト形式で保存されます。テキスト形式のままでは不便ですので、ExcelにドラッグしてExcelシートで使用することをお勧めします。

Qy01 - メモ帳
 ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
 FluorPen ASCII Export File

 File Name: Untitled - 1

 time id Fo Backgr Fo Flash Fm Backgr Fm Flash Qy description
 17:16:49 6.8.2020 Qy 129 4885 149 20508 0.77



メモ帳ファイルをExcelにドラッグするとExcelでデータ観覧可能

time	id	Fo Backgr	Fo Flash	Fm Backgr	Fm Flash	Qy	description
21:36:59	12.3.2000	3500	3523	3266	3303	0.38	
21:37:03	12.3.2000	2754	2780	2531	2561	0.13	
21:37:21	12.3.2000	1894	5702	1934	18135	0.76	
21:37:30	12.3.2000	1714	7148	1734	16380	0.63	
14:31:55	6.8.2020	547	559	501	554	0.77	
14:32:21	6.8.2020	149	5294	169	18245	0.72	
14:32:40	6.8.2020	149	5184	169	18833	0.73	
14:38:09	6.8.2020	-1	-1	-1	-1	0	
14:39:19	6.8.2020	-1	-1	-1	-1	0	
14:46:17	6.8.2020	280	2023	328	6910	0.74	
14:50:23	6.8.2020	248	2189	284	7756	0.74	



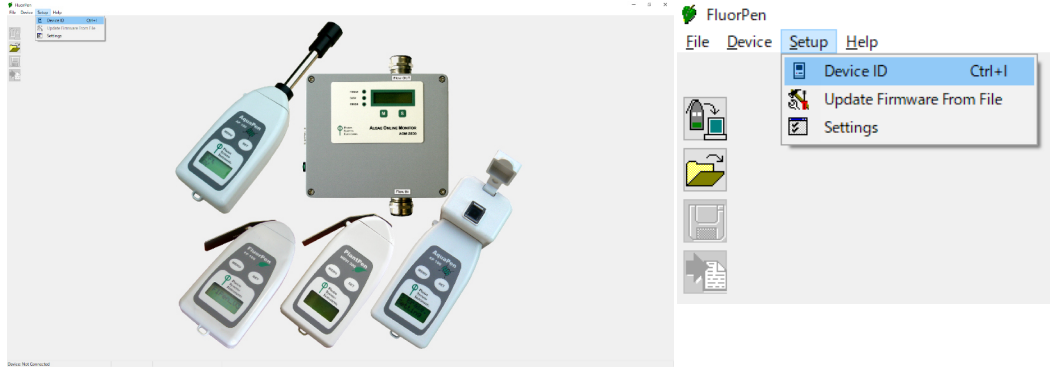
Environmental Measurement Japan
 日本環境計測株式会社
 〒811-0215
 福岡県高美台二丁目52番42号
 TEL:092-608-6412
 FAX:092-985-7844



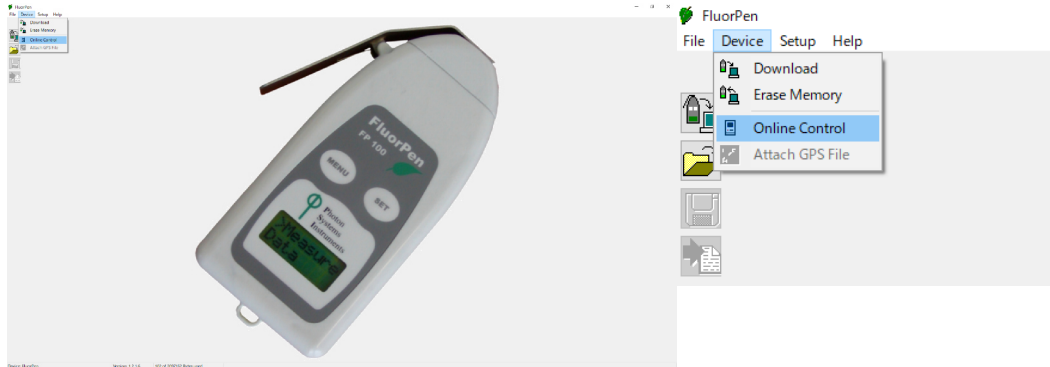
PCでの設定

本器はボタンがMENUとSETボタンの2つしかない為操作は簡単ですがPCで設定をした方が早い事もあります。

1. ソフトウェアのインストールがすべて完了したのを前提として説明していきます。ソフトウェアのインストールが完了していない場合は必ずインストールをして作業して下さい。本器をPCに接続しFluorPenファイル内の葉っぱのアイコン(アプリケーション)をクリックして下さい。クリックするとこの画面に変わります。Setupを選択しDevice IDを選択します。



2. Device ID選択後にこの画面に切り替わります。選択するとソフトウェア上で本器を認識し設定可能な状態になります。設定可能な状態になりましたら、この画面でDevice→Online Controlを選択します。



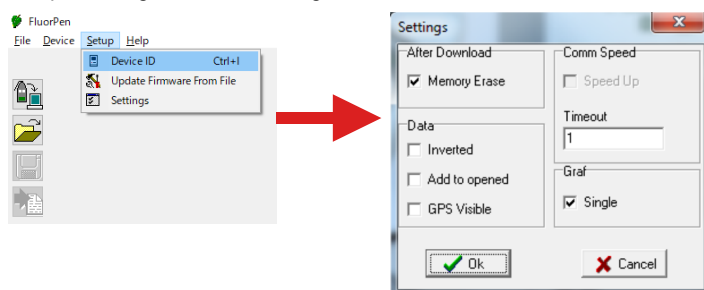
3. Online Controlを選択すると右下に小さな画面が出てきます。この画面で各種設定が可能です。このウィンドウは動かせるので見やすい場所に移動させてください。各種設定は次のページで説明します。



Online Controlはこの様に下にタブがあり設定したいタブを選択すると各種設定が可能になります。

その他の設定。

Setup→Settingを選択するとSetting画面が開きます。



After Download: チェックマークを入れると、データをPCへ取り込むと本器データを消します。

Data: ・Inverted:この機能はメーカーもいまいち解ってない機能でチェックマークを入れると、極性が反転します。(計測結果に×-1するみたいです。)

・Add to opened:過去のデータを現在のデータに加えます。

・GPS Visible:過去のバージョンE-FP100シリーズのみ使用可能。

Graf: チェックマークを入れると、すべての測定データが1つのグラフにまとめて表示されます。つまり、新しい測定値がそれぞれ追加されていくという事です。



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

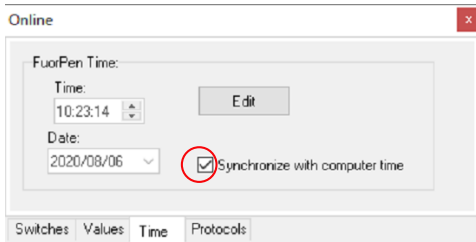
TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844

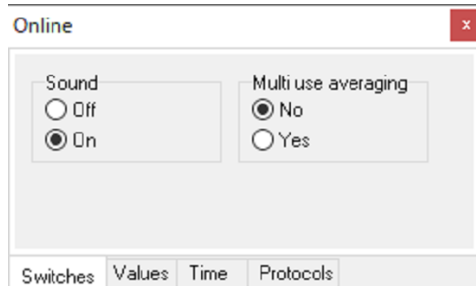


PCでの各種設定

Time 時計の設定はPCとシンクロさせるためにSynchronize with computer timeにチェックを入れてEditを押せば完了です。



Switches Sound、Multi use averagingの指定が可能です。

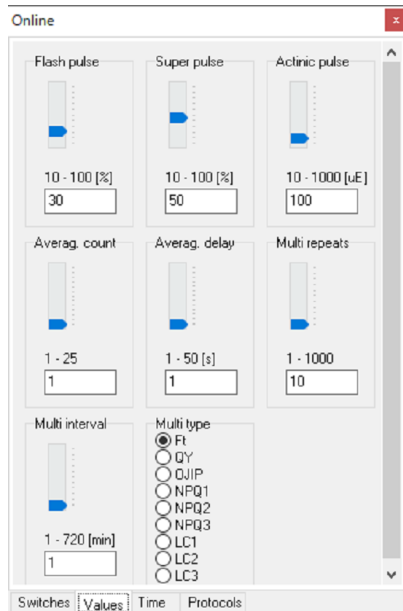


•Sound On/Off (ボタン音のOn/Off)

•Multi use averaging: 指定したパラメータでインターバルを決め、繰り返し測定できるモードのOn/off

手動での測定がしたい場合はNoのままに下さい。
Multi use averagingをYesにした場合以下のValuesタブにて設定の変更をします。

Values Multi use averaging では2タイプの設定が可能です。(この設定はPCで作業する方が時短できます。)



1.Multi repeats & Multi Interval:

全てのプロトコル(計測パラメータ)に対応しています。
計測の繰り返し回数と、インターバルを設定します。
設定箇所はMulti repeatsとMulti Intervalです。この時Average.countとdelayは1のままにしておいてください。

2.Average count & Average delay:

FTとLCのみ有効な指定です。また、暗処理下での計測にはお奨めできないモードです。
上記のMulti repeats & Multi Interval設定が前提で、平均値を出していくモードです。

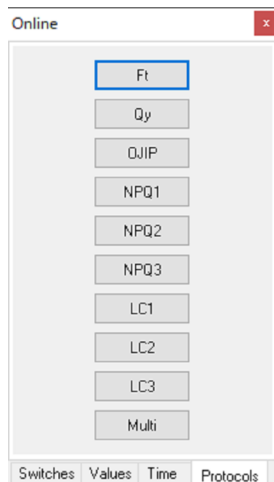
例えば設定内容が下記であれば1分毎の計測結果が10個記録されます。そして各結果は1秒間隔で10回計測した値の平均値です。

- Multi interval 1 min
- Multi repeats 10
- Average count 10
- average delay 1 s

注意: Multi typeでプロトコルの設定を忘れないようにお願いします。

全ての設定が終わりましたら本体のMeasurementを選択し、プロトコルの中のMultiを選択して計測して下さい。
間違えてvalueで設定したプロトコル、例えばQYを選択するとMulti use averagingが機能しませんので注意して下さい。

Protocols パラメーターを設定選択。



Environmental Measurement Japan

日本環境計測株式会社

〒811-0215

福岡県高美台二丁目52番42号

TEL:092-608-6412

FAX:092-985-7844



OJIP、NPQ、LCデータ観覧

OJIP、NPQ、LCのデータは演算値なので本器ディスプレイでは観覧できません。データをPCにダウンロードして観覧します。

Device→Downloadを選択するとデータ表が表示されます。

① File name
② Time of experiment
③ Measured parameter
④ Save experiment
⑤ Measured and calculated values
⑥ Space for written notes
⑦ Switch to graphic visualization of the experiment
⑧ Experiment description

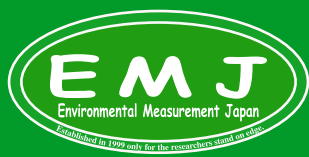
Index	1	2	3	4	5	6
Time	16:33:51 18.4.2018	17:33:56 18.4.2018	18:33:50 18.4.2018	19:01:05 18.4.2018	19:33:50 18.4.2018	20:01:00 18.4.2018
	NPQ1-455	NPQ1-455	NPQ1-455	OJIP-455	NPQ1-455	OJIP-455
Fo	2601	2795	2861	25813	2634	390
Fm	4617	4941	5559	6795	7315	6469
Fp	3739	3666	4357	10794	6242	11736
Fm_L1	4096	Fm_L1 4356	Fm_L1 4812	Fm_L1 13687	Fm_L1 4909	Fm_L1 15670
Fm_L2	3902	Fm_L2 4129	Fm_L2 4422	Fm_L2 14825	Fm_L2 4259	Fm_L2 17653
Fm_L3	3772	Fm_L3 3999	Fm_L3 4291	Fv 8030	Fm_L3 4031	Fv 11184
Fm_L4	3706	Fm_L4 3967	Fm_L4 4226	Vj 0.498	Fm_L4 4031	Vj 0.471
Fm_Lss	3641	Fm_Lss 3902	Fm_Lss 4161	Vi 0.858	Fm_Lss 4162	Vi 0.823
NPQ_L1	0.13	NPQ_L1 0.13	NPQ_L1 0.16	Fm/Fo 2.182	NPQ_L1 0.49	Fm/Fo 2.729
NPQ_L2	0.18	NPQ_L2 0.20	NPQ_L2 0.26	Fv/Fo 1.182	NPQ_L2 0.72	Fv/Fo 1.729
NPQ_L3	0.22	NPQ_L3 0.24	NPQ_L3 0.30	Fv/Fm 0.542	NPQ_L3 0.81	Fv/Fm 0.634
NPQ_L4	0.25	NPQ_L4 0.25	NPQ_L4 0.32	Mo 1.166	NPQ_L4 0.81	Mo 1.023
NPQ_Lss	0.27	NPQ_Lss 0.27	NPQ_Lss 0.34	Area 1560378	NPQ_Lss 0.76	Area 3055072
Qp_L1	0.39	Qp_L1 0.37	Qp_L1 0.36	Fix Area 14353626	Qp_L1 0.23	Fix Area 17251660
Qp_L2	0.44	Qp_L2 0.42	Qp_L2 0.40	Sm 194.319	Qp_L2 0.27	Sm 273.165
Qp_L3	0.42	Qp_L3 0.42	Qp_L3 0.38	Ss 0.427	Qp_L3 0.29	Ss 0.460
Qp_L4	0.41	Qp_L4 0.45	Qp_L4 0.41	N 455.013	Qp_L4 0.29	N 593.525
Qp_Lss	0.45	Qp_Lss 0.48	Qp_Lss 0.48	Phi_Po 0.542	Qp_Lss 0.51	Phi_Po 0.634
Rfd	0.21	Rfd 0.21	Rfd 0.25	Phi_o 0.502	Rfd 0.78	Phi_o 0.529
Fm_D1	4422	Fm_D1 4714	Fm_D1 5202	Phi_Eo 0.272	Fm_D1 6502	Phi_Eo 0.335
Fm_D2	4454	Fm_D2 4780	Fm_D2 5429	Phi_Do 0.458	Fm_D2 7055	Phi_Do 0.366
Fm_D3	4487	Fm_D3 4779	Fm_D3 5429	Phi_Pav 942.951	Fm_D3 7153	Phi_Pav 952.877
NPQ_D1	0.04	NPQ_D1 0.05	NPQ_D1 0.07	Pl_Abs 0.276	NPQ_D1 0.13	Pl_Abs 0.566
NPQ_D2	0.04	NPQ_D2 0.03	NPQ_D2 0.02	ABS/RC 4.323	NPQ_D2 0.04	ABS/RC 3.430
NPQ_D3	0.03	NPQ_D3 0.03	NPQ_D3 0.02	TRo/RC 2.342	NPQ_D3 0.02	TRo/RC 2.173
Qp_D1	0.98	Qp_D1 0.96	Qp_D1 0.91	ETo/RC 1.175	Qp_D1 0.87	ETo/RC 1.150
...

- ① ファイル名
- ② 計測された日時
- ③ パラメーター
- ④ データ保存
- ⑤ 計測データ
- ⑥ ユーザーノート
- ⑦ グラフへ切り替え
- ⑧ サンプル名 (例: Arabidopsis)

グラフへ切り替える場合は⑦をクリックして下さい。

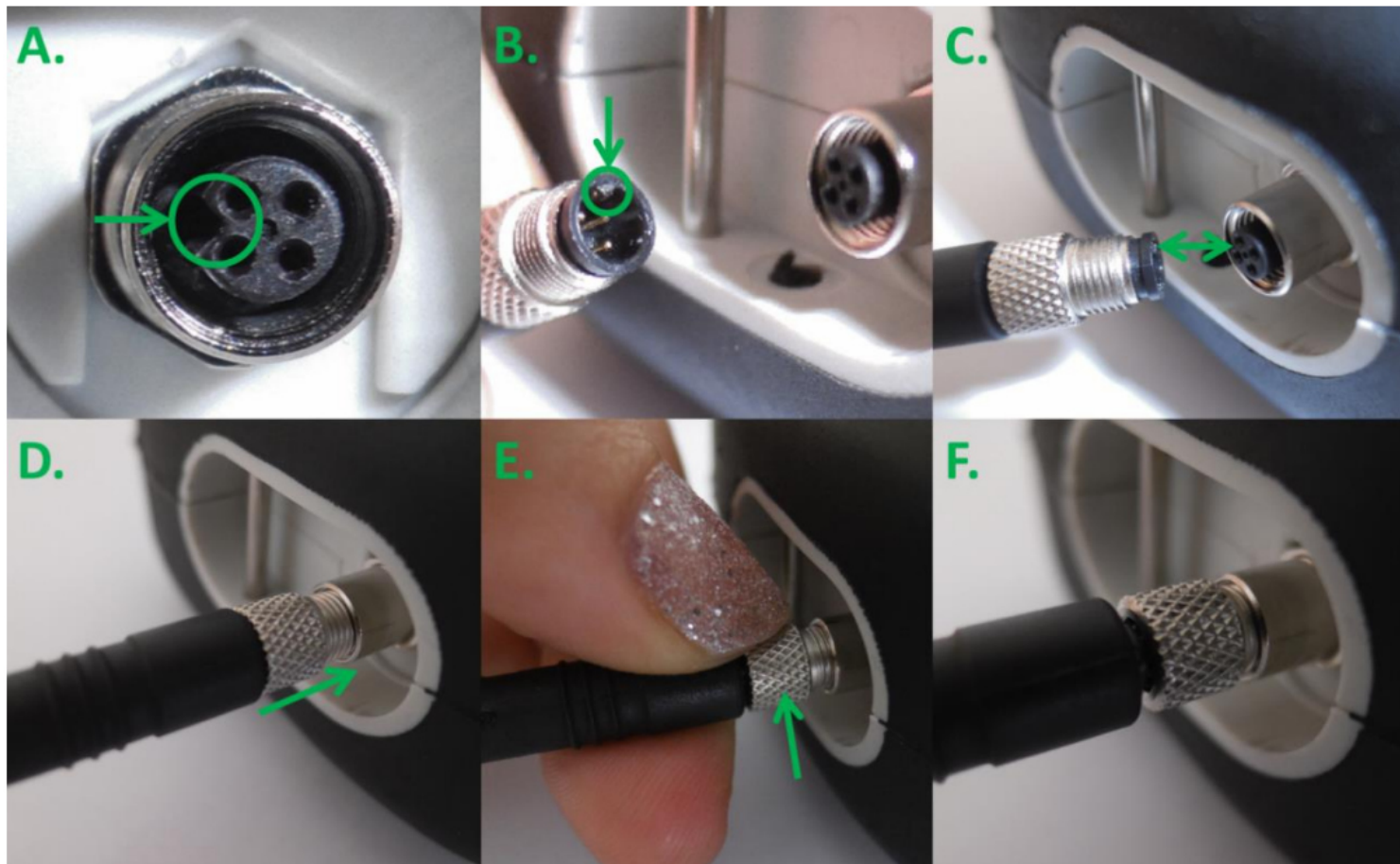
① Choose logarithmic or non-logarithmic graph form
② Selection of data corresponds to their description

- ① 対数での表示
- ② 観覧したいデータ選択



Environmental Measurement Japan
日本環境計測株式会社
〒811-0215
福岡県高美台二丁目52番42号
TEL:092-608-6412
FAX:092-985-7844

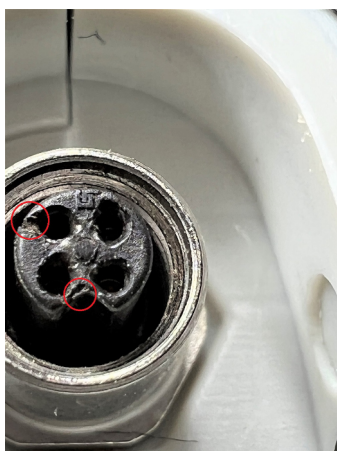




付属のUSBケーブルを使用して下さい。

- A. 本体側のメスコネクターの形状を確認して下さい。
- B. USBケーブルのオスコネクターの形状を確認して下さい。
- C. オスメスの切り欠きを合わせます。
- D. 切り欠きが合ったら押し込んで接続します。
(切り欠きが合っていない状態で無理に差し込むと破損に繋がります。破損した場合の保証は出来ません。)
- E. 押し込んだらネジを回して固定します。
- F. この状態で正常に充電ができる状態です。

破損例



無理に押し込んでしまいオスメスコネクターの部品にダメージがあります。

